

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-295731

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

F21V 8/00

G02F 1/136

G09F 9/00

G09F 9/00

G09F 9/00

G09F 9/00

(21)Application number : 10-097641

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 09.04.1998

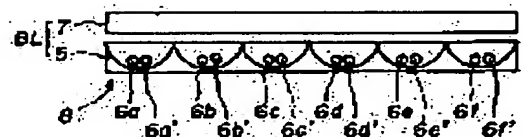
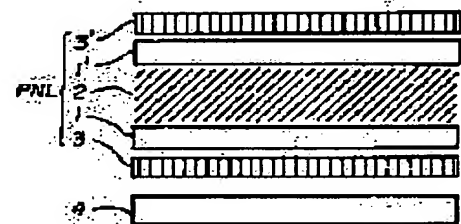
(72)Inventor : HIRAKATA JUNICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an even and bright display on whole display screen by reducing difference in brightness and color tone between a high voltage side and a low voltage side of a linear lamp using direct backlight.

SOLUTION: This liquid crystal display device comprises a liquid crystal panel PNL holding a liquid crystal layer 2 between a pair of transparent substrates 1, 1' having picture selection electrodes on at least either of the substrates placed to be opposed to each other, a lower polarizing plate 3 and an upper polarizing plate 3' placed interposing the liquid crystal panel PNL, a driving means for impressing a voltage on the above electrodes according to display signals, and an illumination light source BL for illuminating the liquid crystal panel PNL from the back plane. In this case, this device is provided with a light source having plural groups of two or more linear lamps 6a, 6', 6a'',... in parallel, with the high and low voltage sides arranged adjacent to each other and placed in parallel with the back plane of the liquid crystal panel PNL.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection]

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平11-295731
(43)【公開日】平成11年(1999)10月29日
(54)【発明の名称】液晶表示装置
(51)【国際特許分類第6版】

G02F 1/1335 530
510
F21V 8/00 601
G02F 1/136 500
G09F 9/00 331
332
333
336

【FI】

G02F 1/1335 530
510
F21V 8/00 601 Z
G02F 1/136 500
G09F 9/00 331 A
332 C
333 Z
336 G

【審査請求】未請求

【請求項の数】5

【出願形態】OL

【全頁数】10

(21)【出願番号】特願平10-97641

(22)【出願日】平成10年(1998)4月9日

(71)【出願人】

【識別番号】000005108

【氏名又は名称】株式会社日立製作所

【住所又は居所】東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)【発明者】

【氏名】平方 純一

【住所又は居所】千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】武 顕次郎

要約

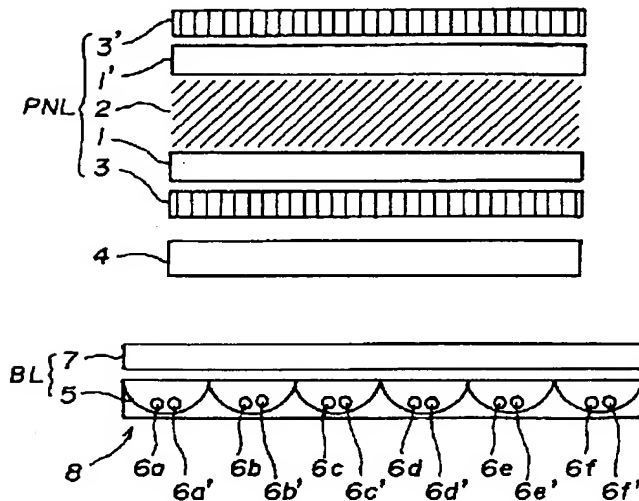
(57)【要約】

【課題】直下型バックライトに用いる線状ランプの高圧側と低圧側の輝度差と色調差を低減して表示画面全域で均一かつ明るい表示を得る。

【解決手段】対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板1、1'の間に液晶層2を挟持してなる液晶パネルPNLと、液晶パネルPNLを挟んで配置された下偏光板3および上偏光板3'と、前記電極に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動手段と、液晶パネルPNLを背面から照明する照明光源BLを備え、照明光源BLが、高圧側と低圧側を隣接させて平行配列した2本以上を一組として液晶パネルPNLの背面と平行に複数組配置した複数

の線状ランプ6a, 6', 6a'', ..を備えた光源8を具備した。

図 1



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一对の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで配置された下偏光板および上偏光板と、前記電極に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動手段と、前記液晶パネルを背面から照明する照明光源を備えた液晶表示装置において、前記照明光源が、高圧側と低圧側を隣接させて平行配列した2本以上を一組として前記液晶パネルの背面と平行に複数組配置した複数の線状ランプを備えた光源を具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記照明光源が前記複数の線状ランプと、当該複数の線状ランプの下側に設置した反射器とからなる光源と、前記複数の線状ランプの上側に設置した拡散板とを具備したことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記反射器が前記線状ランプの長手方向に沿った複数の凹凸構造を有し、当該凹凸構造の凹部のそれぞれに前記1組の線状ランプを配置したことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記複数の凹凸構造の隣接する凹部のそれぞれに配置した線状ランプの組の当該隣接する凹部同志で隣接する各線状ランプの高圧側と低圧側を隣接配置したことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記拡散板が前記光源を構成する各線状ランプの組の各直上に当該線状ランプによる照明光分布を均一化する拡散パターンまたは反射パターンを有することを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に液晶パネルの直下に設置した照明光源の光分布を均一にし、表示画面内の輝度、色差の偏差を低減して明るくかつ高品質の画像を表示可能とした液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやディスプレイモニター用の高精細かつカラー表示が可能な液晶表示装置では、液晶パネルを背面から照明する照明光源(所謂、バックライト、以下このバックライトを照明光源とも称する)を備えている。バックライトには、導光板と称するアクリル樹脂等で

成形した透明板の側面に線状のランプを配置したサイドエッジ型と、液晶パネルの背面直下に線状ランプを配置した直下型とが知られている。

【0003】薄型化が要求されるノート型コンピュータでは、サイドエッジ型が採用されており、またディスプレイモニター用液晶表示装置でも奥行きを短縮するためにはサイドエッジ型を用いたものが多い。

【0004】しかし、ディスプレイモニター等の大型の液晶表示装置では、高コントラストで明るいカラー表示画像を得るため、また長期にわたる使用でも輝度が低下しないことが必須の要求事項となっており、冷陰極蛍光ランプあるいは熱陰極蛍光ランプ(以下、これらを線状ランプと称する)を液晶パネルの直下に設置した形式の液晶表示装置が製品化されている。

【0005】なお、バックライトの画面内における照明光の均一性を確保する方策として、サイドエッジ方式では、その導光板の下側にドット状の反射パターンを印刷等で形成し、さらにそのドット密度を線状ランプからの距離に応じて変化させたものが知られている。

【0006】この種の従来技術を開示したものとしては、例えば特公昭51-13666号公報、特開昭63-309921号公報などを挙げることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】大画面表示が可能で、明るく、長期間の使用でも輝度が低下しない液晶表示装置として、サイドエッジ方式のバックライトでその線状ランプの交換が可能としたものがある。しかし、サイドエッジ方式を用いた液晶表示装置の画面サイズをさらに大きくすると、液晶パネルの中央部での輝度が低下するという問題があるため、このような大型画面サイズの液晶表示装置ではバックライトにサイドエッジ方式を採用するには限界がある。この液晶パネル中央部の輝度低下は線状ランプの本数を増やすことで対応できるが、その場合、線状ランプの発熱がバックライトの当該線状ランプ設置場所付近に集中し、それによる液晶パネルの温度分布に不均一性を招いて表示画像の品質劣化を招くという問題があり、あるいはこれを回避するための強制的な冷却手段を設置する必要がある、等の新たな問題が生じる。

【0008】液晶パネルの直下(裏面側)に、線状ランプと反射板で構成した光源、および線状ランプの情報に配置した拡散板等からなるバックライトを配置する直下型バックライトを採用することは上記の問題を解決する有効な手段である。

【0009】図13は直下型バックライトを備えた従来の液晶表示装置を説明する模式図である。液晶パネルPNLは、下透明基板1と上透明基板1'の間に液晶組成物の層(以下、単に液晶層と言う)2を挟持すると共に、下透明基板1と上透明基板1'のそれぞれの外面に積層した下偏向板3と上偏向板3'とから構成される。この液晶パネルPNLの背面(直下)には、プリズムシート等の光学シート4を介してバックライトBLが配置されている。バックライトBLは、反射器5と、この上方に設置された複数の線状ランプ6a~6fと、複数の線状ランプ6a~6fの上方に設置された拡散板7とから構成されている。

【0010】図示した構成では、バックライトBLを構成する反射器5は線状ランプに沿って凹凸を有し、その凹部に線状ランプを位置させてなり、各線状ランプの発光光を有効に液晶パネル方向に指向させるようにしている。また、拡散板7は線状ランプ6a~6fおよび反射器5からの光を拡散させて液晶パネルPNLへの照明光の明るさ分布を平均化する機能を有する。

【0011】複数の線状ランプ6a~6fは液晶パネルPNLと平行な面内に所定の方向に配列されている。

【0012】図14は図13に示したバックライトを構成する光源の平面図である。複数の線状ランプ6a~6fは反射器5の凹部に1本宛配置されており、この上方に配置される液晶パネルに対して照明光を照射するように、各線状ランプは略々均一な間隔で平行に配置されている。

【0013】図15は線状ランプの設置状態と高圧側と低圧側での明るさの違いを説明する模式図である。同図中、黒点を付した端部が高圧側を示す。

【0014】このような直下型のバックライトでは、画面内の照明光の明るさを大きくするために線状ランプの設置本数を増やし、また長基板の使用に対しては線状ランプの設置本数を増やすと共に線状ランプ1本あたりのランプ電流を小さくして寿命を長くすることができる。

【0015】複数の線状ランプ6a、6b、6c、6d、...は、その高圧側リード9a、9b、9c、9、...と低圧側リード10a、10b、10c、10d、...は、それぞれ同一の側に位置されている。

【0016】しかし、従来、複数の線状ランプは、封入する電離物質あるいは蛍光体膜の塗布むら等でその高圧側で高輝度、低圧側で低輝度となり、また色調も両端で異なるのが一般的であるため、大画面化に対応して線状ランプの本数を多くしたときに、高圧側で明るく低圧側で暗くなり、また色調も高圧側と低圧側とで異なるために、表示画面内で輝度傾斜、あるいは色差傾斜が生じ、

表示画面の明るさや色調が不均一になると言う問題があった。

【0017】本発明の目的は、明るく、表示画面内での輝度や色調の均一性が高い、高品質の液晶表示装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、液晶パネルの直下に複数の線状ランプと反射板、および拡散板とからなるバックライトを設置し、当該バックライトを構成する複数の線状ランプの2本以上を一組として、その組の線状ランプの高圧側と低圧側と隣接させて配置したものである。

【0019】すなわち、本発明は、下記の(1)～(5)に記載の構成とした点を特徴としたものである。

【0020】(1)対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで配置された上偏光板および下偏光板と、前記電極に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動手段と、前記液晶パネルを背面から照明する光源を備え、前記照明光源に、高圧側と低圧側を隣接させて平行配列した2本以上を一組として前記液晶パネルの背面と平行に複数組配置した複数の線状ランプからなる光源を具備した。

【0021】直下型のバックライトの問題点として、液晶パネルの画面の表示領域の直下に線状ランプを配置しているため、線状ランプの明るさや色調のむらが表示に直接影響する。線状ランプは、前記したとおり、その製造プロセスの制約からその高圧側が低圧側よりも明るい。また、両端での色調も異なる。そこで、上記(1)の構成のように、複数の線状ランプの配列方向に沿って高圧側と低圧側と交互に隣接させて配置することで、表示領域での輝度を均一化できる。

【0022】(2)(1)における前記バックライトを、複数の線状ランプとこれらの線状ランプの下側に設置した反射器からなる光源と、前記複数の線状ランプの上側に設置した拡散板とで構成した。

【0023】この構成により、線状ランプの出射光を有効に利用でき、また各線状ランプの発光輝度分布を平均化して表示画面の全体として均一な明るさが得られる。

【0024】(3)(2)における前記反射器が前記線状ランプの長手方向に沿った複数の凹凸構造を有し、当該凹凸構造の凹部のそれぞれに1組の線状ランプを配置した。この構成により、線状ランプの発光光が有効に利用され、かつ輝度や色調の偏りが小さくなる。

【0025】(4)(3)における前記複数の凹凸構造の隣接する凹部のそれぞれに配置した線状ランプの組の当該隣接する凹部同士で隣接する各線状ランプの高圧側と低圧側を隣接配置した。

【0026】この構成によっても、線状ランプの発光光が有効に利用され、かつ輝度や色調の偏りが小さくなる。

【0027】(5)(2)における前記拡散板が前記各線状ランプの組の各直上に当該線状ランプによる照明光分布を均一化する拡散パターンまたは反射パターンを有するものとした。

【0028】なお、本発明は、ねじれ角が90度前後のツイステッドネマチック(TN型)液晶、ねじれ角が200から260度のスーパーツイステッドネマチック(STN型)液晶を用いた液晶表示装置、あるいは垂直配向タイプ(縦電界方式)のTFTや基板面に平行な方向の電界で動作する横電界方式の液晶表示装置、その他の型式の液晶表示装置にも適用できる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0030】図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例の概略構成を説明する模式図であり、図2はその光源部分の平面図を示す。

【0031】この液晶表示装置は液晶パネルPNLの背面に直下型バックライトBLを組み込んだものであって、1は下透明基板、1'は上透明基板、2は液晶層、3は下偏光板、3'は上偏光板、4はプリズムシート等の光学シート、5は反射器、6a、6a'、6b、6b'、6c、6c'、6d、6d'、6e、6e'、6f、6f'は線状ランプ、7は拡散板、8は光源である。

【0032】反射器5は線状ランプの長手方向と平行な凹凸を有し、線状ランプは、6a、6a'、6b、6b'、6c、6c'、6d、6d'、6e、6e'、6f、6f'の各対で一組を形成し、各組毎に反射器5の凹部に配置されている。

【0033】これらの線状ランプ6a、6a'、6b、6b'、6c、6c'、6d、6d'、6e、6e'、6f、6f'はその各高圧側と低圧側を各一組内で隣接させて配置してある。

【0034】なお、液晶パネルPNLは、印加電圧の変化により白から黒表示、あるいは黒から白表示へと変化する単純マトリクス型、ねじれ角が90度前後のツイステッドネマチック(TN)タイプあるいは垂直配向タイプの薄膜トランジスタ型、ねじれ角が200から260度のスーパーツイステッドネマチック(STN)タイプ、基板面に平行な方向の電界で動作する横電界タイプ、その他の知られて各

種のタイプの液晶パネルである。

【0035】TNタイプの液晶パネルでは、液晶層の屈折率異方性 Δn とセルギャップ(液晶層の厚み) d との積 Δnd は0.3から0.6 μm の範囲がコントラストと明るさを両立させるためには好ましく、STNタイプでは0.5から1.2 μm の範囲が好ましい。

【0036】STNタイプの液晶表示装置を例として、その液晶パネルの詳細を説明すると、次のようになる。下基板1および上基板1'は、厚みが0.7mmで表面を研磨し、ITO(インジウムチンオキサイド)透明電極をスパッタ法で形成したガラス基板を用いる。これらの基板1、1'の間に誘電率異方性 Δn_a が正で、その値は4.5であり、複屈折 Δn が0.14(589nm、20°C)のネマチック液晶組成物を挟んで液晶層とし、セルギャップは6 μm とした。これにより、 Δnd は0.85となる。

【0037】下および上基板1、1'の内面にポリイミド系配向膜をスピンナーで塗布して250°Cで30分間焼成し、ラビング処理を行って3.5度のプレチルト角を得た。なお、このプレチルト角は回転結晶法で測定した。下基板および上基板に形成した配向膜のラビング方向は、時分割駆動を行うため液晶層を構成する液晶分子のねじれ角(ツイスト角)が240度となるように設定した。

【0038】ここで、ツイスト角は、ラビング方向およびネマチック液晶組成物に添加される旋光性物質の種類と量によって規定される。また、ツイスト角は、閾値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となることから最大値が制限され、260度程度が上限であり、下限はコントラストによって制限され、200度程度が限界である。この例では、走査線数が200本以上でもコントラストが十分に満足できる白黒表示が可能な液晶パネルを目的としたので、ツイスト角は240度とした。なお、図示しないが、下基板1と下偏光板3、および上基板1'と上偏光板3'の間にはポリカーボネートからなる $\Delta nd=0.4\mu\text{m}$ の位相差フィルムを各1枚配置した。

【0039】一方、TNタイプの液晶表示装置を構成する液晶パネルは、下基板1の内面に薄膜トランジスタ等のスイッチング素子(アクティブ素子)や画素電極をマトリクス上に形成し、上基板1'の内面に対向電極(コモン電極)を形成すると共に、対向内面のそれぞれにツイスト角が90度前後となるようにラビング処理した配向膜を形成し、画素電極と対向電極の間に縦方向の電界を形成して液晶分子を制御するように構成する。

【0040】また、横電界方式の液晶パネルでは、下基板1の内面に薄膜トランジスタ等のスイッチング素子(アクティブ素子)や画素電極および対向電極をマトリクス上に形成し、画素電極と対向電極の間に基板面と平行な電界を形成して液晶分子を制御するように構成する。

【0041】次に、上記したような各種の液晶表示装置の液晶パネルを平面から照明するバックライトについて説明する。

【0042】図3は液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第1実施例を説明する部分平面模式図である。線状ランプ6a、6a'、6b、6b'、...は、例えば長さ400mm、直径が4mmの冷陰極蛍光灯であり、一端に高圧側の電極が、他端に低圧側の電極があり、一般に低圧側が高圧側より5%程度輝度が低く、色調もCIE色度座標で最大0.008の差を有する。

【0043】本実施例では、線状ランプ6a、6a'、6b、6b'、...の各高圧側(黒点を付した側の端部)には高圧側リード9a、9b、9c、9d、...が、また各低圧側には低圧側リード10a、10b、10c、10d、...が取り付けられている。

【0044】この配置例では、一組の線状ランプ6A、6B(6a、6a'と6b、6b'...)のそれぞれを構成する線状ランプ6aと6a'、...の高圧側と低圧側とが配列方向で隣接し、線状ランプ6bと6b'、...の高圧側と低圧側とが配列方向で隣接し、以下同様に反射器5の一つの凹部に配置される線状ランプの組内で高圧側と低圧側とが配列方向で隣接する如く設置されている。

【0045】このような線状ランプの配列により、端部での明るさや色調の相違が相殺されるため、液晶パネルの表示画面内での輝度差や色差が解消され、高品質の画像表示を得ることができる。

【0046】図4は液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第2実施例を説明する部分平面模式図である。線状ランプ6a、6a'、6b、6b'、...の各高圧側(黒点を付した側の端部)には高圧側リード9a、9b、9c、9d、...が、また各低圧側には低圧側リード10a、10b、10c、10d、...が取り付けられている。

【0047】この実施例では、一組の線状ランプ6A、6B(6a、6a'と6b、6b'...)のそれぞれを構成する線状ランプ6aと6a'、...の高圧側と低圧側とが配列方向で隣接し、線状ランプ6bと6b'、...の高圧側と低圧側とが配列方向で隣接し、以下同様に反射器5の一つの凹部に配置される線状ランプの組内で高圧側と低圧側とが配列方向で隣接すると共に、反射器の隣接する凹部で隣接する線状ランプ(図4では線状ランプ6a'と線状ランプ6b)の一方の高圧側が他方の低圧側に隣接する如く設置されている。

【0048】このような線状ランプの配列により、端部での明るさや色調の相違が反射器の一つの凹

部に配置される線状ランプ間と、隣接する他方の凹部の線状ランプ間で相殺されるため、液晶パネルの表示画面内での輝度差や色差が解消され、さらに高品質の画像表示を得ることができる。
【0049】図5は液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第3実施例を説明する部分平面模式図である。線状ランプ6a, 6a', 6c, 6b, 6b', 6b'', 6c, 6c', 6c''...の各高圧側(黒点を付した側の端部)には高圧側リード9a, 9b, 9c, 9d, ...が、また各低圧側には低圧側リード10a, 10b, 10c, 10d, ...が取り付けられている。

【0050】この実施例では、反射器の一つの凹部に配置される線状ランプを6a, 6a' 6a'', 6b, 6b, 6b'', ...の3本を一組6A, 6B, 6C, ...とし、一組を構成する各線状ランプの高圧側と低圧側を隣接させたものである。このような線状ランプの配列により、端部での明るさや色調の相違が反射器の一つの凹部に配置される線状ランプ間で相殺されるため、液晶パネルの表示画面内での輝度差や色差が解消され、高品質の画像表示を得ることができる。

【0051】図6は液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第4実施例を説明する部分平面模式図である。線状ランプ6a, 6a', 6a'', 6b, 6b', 6b'', 6c, 6c', ...の各高圧側(黒点を付した側の端部)には高圧側リード9a, 9b, 9c, 9d, ...が、また各低圧側には低圧側リード10a, 10b, 10c, 10d, ...が取り付けられている。

【0052】この実施例では、反射器の一つの凹部に配置される線状ランプを6a, 6a' 6a'', 6b, 6b, 6b'', ...の3本を一組6A, 6B, 6C, ...とし、反射器の隣接する1つの凹部に配置される線状ランプの組内で高圧側と低圧側とが配列方向で隣接すると共に、反射器の隣接する凹部で隣接する線状ランプ(図6では線状ランプ6a'と線状ランプ6b, 6b'と6c)の一方の高圧側が他方の低圧側に隣接する如く設置したものである。

【0053】このような線状ランプの配列により、端部での明るさや色調の相違が反射器の一つの凹部に配置される線状ランプ間および反射器の凹部で隣接する線状ランプ間で相殺されるため、液晶パネルの表示画面内での輝度差や色差が解消され、さらに高品質の画像表示を得ることができる。

【0054】図7は本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第1実施例の説明図であって、前記図3または図4で説明した線状ランプの配置の第1または第2実施例に対応する。図7の(a)は断面図で、同(b)は拡散板の部分平面図である。

【0055】反射器5の一つの凹部には2本の線状ランプの組6A, 6B, 6C, ... (6a, 6a', 6b, 6b', ...)が配置され、その上方に拡散板11が設置されている。拡散板11には、その下方に位置する線状ランプの組(6a, 6a', 6b, 6b', ...)の直上に、当該線状ランプからの光を拡散させるための拡散パターン12, ...が形成されている。この拡散板はアクリル樹脂製の白色板を用い、その表面にドット印刷で拡散パターンを形成した。

【0056】この拡散パターン12, ...により、液晶パネルを照射する照明光の分布が均一化され、表示画面の輝度や色調のむらが防止され、高品質のガラス表示を得ることができる。

【0057】図8は本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第2実施例を説明する断面図である。

【0058】反射器5の一つの凹部には2本の線状ランプの組6A, 6B, 6C, ... (6a, 6a', 6b, 6b', 6c, 6c', ...)が配置され、その上方に拡散板11が設置されている。そして、反射器5の凹部に配置される2本の線状ランプの間には、当該線状ランプの長手方向に延びる山型部5Aが形成されている。そして、拡散板11には、その下方に位置する線状ランプの組(6a, 6a', 6b, 6b', ...)の直上に、当該線状ランプからの光を拡散させるための拡散パターン12, ...が形成されている。

【0059】この山型部5Aと拡散パターン12により、液晶パネルを照射する照明光の分布が均一化され、表示画面の輝度や色調のむらが防止され、高品質のガラス表示を得ることができる。

【0060】図9は本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第3実施例を説明する断面図である。

【0061】反射器5の一つの凹部には3本の線状ランプの組6A, 6B, 6C, ... (6a, 6a', 6a'', 6b, 6b', 6b'', 6c, 6c', 6c'', ...)が配置され、その上方に拡散板11が設置されている。そして、反射器5の凹部の底面には平坦部5Bが形成されている。そして、拡散板11には、その下方に位置する線状ランプの組(6a, 6a', 6a'', 6b, 6b', 6b'', 6c, 6c', 6c'', ...)の直上に、当該線状ランプからの光を拡散させるための拡散パターン12が形成されている。

【0062】この平坦部5Bと拡散パターン12により、液晶パネルを照射する照明光の分布が均一化され、表示画面の輝度や色調のむらが防止され、高品質のガラス表示を得ることができる。

【0063】図10は本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成

の第4実施例を説明する断面図である。

【0064】反射器5の一つの凹部には3本の線状ランプの組6A, 6B, 6C, ..(6a, 6a', 6a'', 6b, 6b', 6b'', 6c, 6c', 6c'', ..)が配置され、その上方に拡散板11が設置されている。そして、反射器5の凹部の底面には各線状ランプの間を当該線状ランプの長手方向に延びる山形部5Cが形成されている。そして、拡散板11には、その下方に位置する線状ランプの組(6a, 6a', 6a'', 6b, 6b', 6b'', 6c, 6c', 6c'', ..)の直上に、当該線状ランプからの光を拡散させるための拡散パターン12が形成されている。

【0065】この山形部5Cと拡散パターン12により、液晶パネルを照射する照明光の分布が均一化され、表示画面の輝度や色調のむらが防止され、高品質のガラス表示を得ることができる。

【0066】なお、反射器の凹部およびその底部に形成される山形部や平坦部を含めて反射器5の形状は上記に形状に限るものではない。上記の各実施例では、その凹部形状は基本的には曲面で構成されているが、曲面に限らず平面の組合せで形成してもよい。

【0067】上記の各実施例では、白色のアクリル板にドット印刷で拡散パターンを形成して光源からの光を液晶パネル側と線状ランプ側に拡散させるようにしたが、この拡散パターンに代えて光源からの光の一部を線状ランプ側に反射させる反射パターンとしてもよい。反射パターンは拡散パターンと同様に反射材をドット印刷で形成できる。

【0068】図11は本発明による液晶表示装置を実装したディスプレイモニターの一例を示す外観図である。このディスプレイモニターは本体部50と基部60からなり、本体部50には液晶表示装置30が実装されている。このディスプレイモニターによれば、表示画面の明るさが均一で、周辺部での色調の差がない高品質の画像表示が得られる。

【0069】図12は本発明による液晶表示装置の周辺回路の一例を説明する構成図であって、横電界方式の液晶表示装置にかかる回路図である。下基板1と上基板1'からなる液晶パネル30は薄膜トランジスタTFTで駆動されるR, G, B3色の単位画素のマトリクスからなり、その背面に前記した直下型のバックライトが配置されている。

【0070】すなわち、下基板1上には、有効画素領域にx方向(行方向)に延在し、y方向(列方向)に並設されたゲート信号線GLと対向電圧信号線CLとそれぞれ絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設されたドレイン信号線DLが形成されている。ゲート信号線GL、対向電圧信号線CL、ドレイン信号線DLのそれぞれによって囲まれる矩形状の領域に3色の単位画素R, G, Bが形成される。

【0071】その外部回路として垂直走査回路GDRV及び映像信号駆動回路DDRVが備えられ、前記垂直走査回路GDRVによって前記ゲート信号線GLのそれぞれに順次走査信号(電圧)が供給され、そのタイミングに合わせて映像信号駆動回路DDRVからドレイン信号線DLに映像信号(電圧)を供給するようになっている。

【0072】尚、垂直走査回路GDRV及び映像信号駆動回路DDRVは、液晶駆動電源回路CDRV/PWから電源が供給されるとともに、ホストコンピュータHOSTのCPUからの画像情報がコントローラCONTによってそれぞれ表示データ及び制御信号に分けられて入力されるようになっている。

【0073】なお、繰り返しになるが、本発明は単純マトリクス方式、縦電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置に対しても同様に適用可能である。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、線状ランプの高圧側と低圧側の輝度差が、実測で2%未満に低減できると共に、またCIE色座標での色調差も同様に0.002以下に低減でき、特に画面サイズが大きい大型の液晶表示装置の輝度を表示画面全域で均一にし、かつ低消費電力で明るく視認性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例の概略構成を説明する模式図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の第1実施例の光源部分の平面図を示す。

【図3】液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第1実施例を説明する部分平面模式図である。

【図4】液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第2実施例を説明する部分平面模式図である。

【図5】液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第3実施例を説明する部分平面模式図である。

【図6】液晶パネルのバックライトの光源を構成する線状ランプの配置の第4実施例を説明する部分平面模式図である。

【図7】本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第1実施例の説明図である。

【図8】本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第2実施例を説明する断面図である。

【図9】本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第3実施例を説明する断面図である。

【図10】本発明のバックライトを構成する線状ランプと反射器および拡散板の配置構成の第4実施例を説明する断面図である。

【図11】本発明による液晶表示装置を実装したディスプレイモニターの一例を示す外観図である。

【図12】本発明による液晶表示装置の周辺回路の一例を説明する構成図である。

【図13】直下型バックライトを備えた従来の液晶表示装置を説明する模式図である。

【図14】図13に示したバックライトを構成する光源の平面図である。

【図15】線状ランプの設置状態と高圧側と低圧側での明るさの違いを説明する模式図である。

【符号の説明】

1 下透明基板

1' 上透明基板

2 液晶層

3 下偏光板

3' 上偏光板

4 プリズムシート等の光学シート

5 反射器

6a, 6a'、6b, 6b'、6c, 6c'、6d, 6d'、6e, 6e'、6f, 6f' 線状ランプ

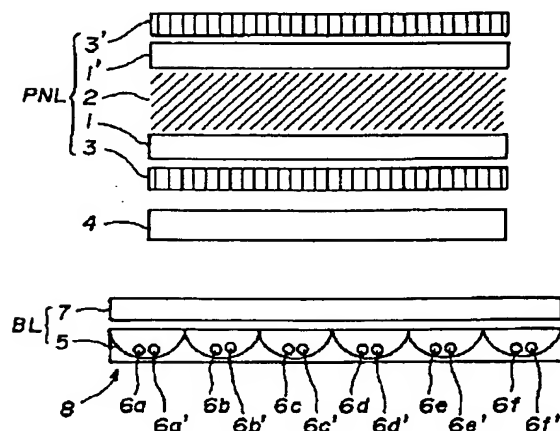
7 拡散板

8 光源。

図面

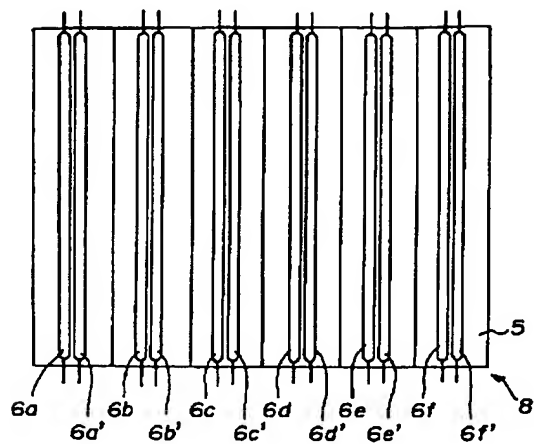
【図1】

図 1



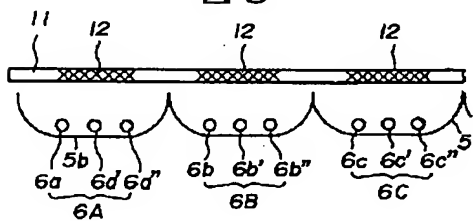
【図2】

図 2



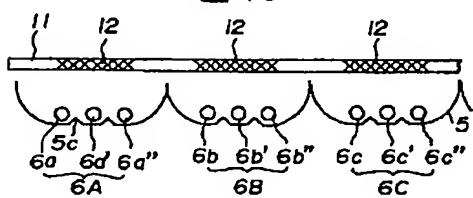
【図9】

図 9



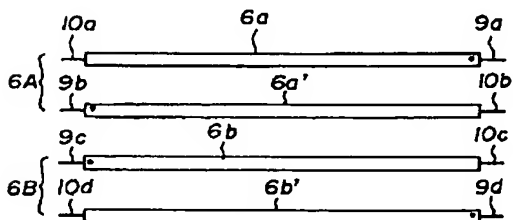
【図10】

図 10



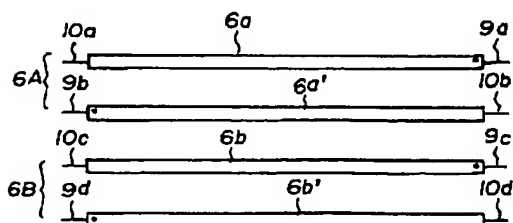
【図3】

図 3



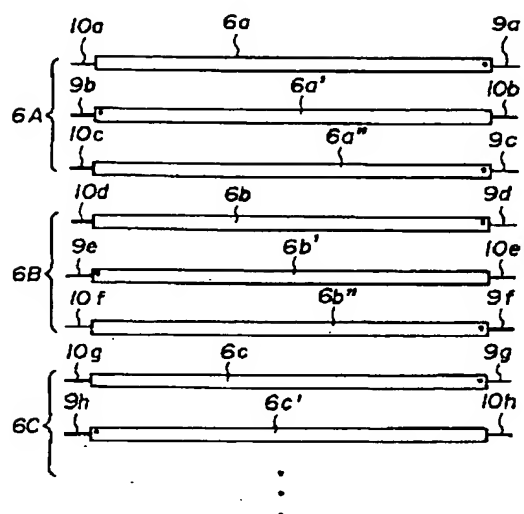
【図4】

図 4



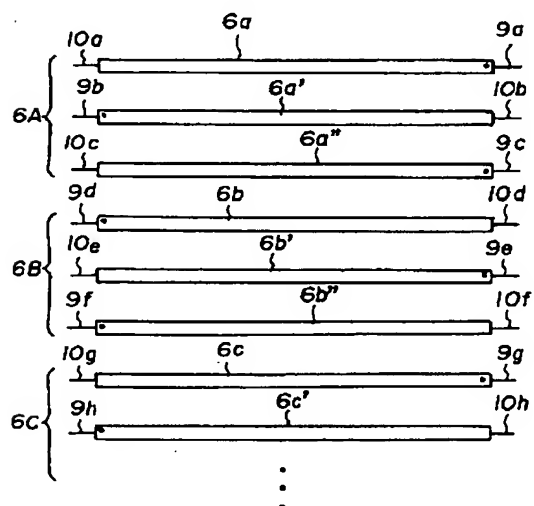
【図5】

図 5



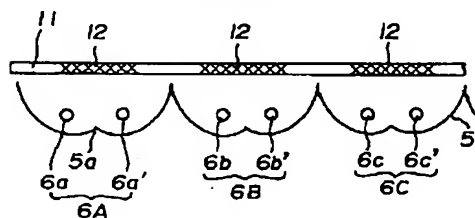
【図6】

図 6



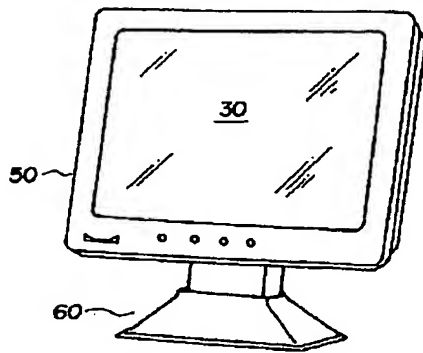
【図8】

図 8



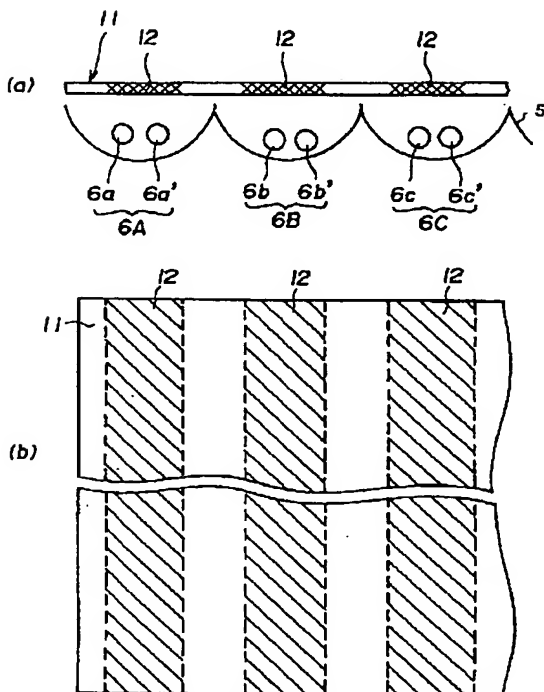
【図11】

図 1 1



【図7】

図 7



【図12】

【図15】

図 15

